

V Ä H Ä L I I K E N T E I S E T Y L E I S E T T I E T

T I E - J A V E S I R A K E N N U S H A L L I T U K S E N O H J E I T A

TVH N:o 2.828

HELSINKI 1970



VÄHÄLIKENTEISET YLEISET TIET

Suunnittelua ja rakentamista koskevat ohjeet

ALKUSANAT

Maassamme rakennetaan huomattava määrä yleisiä teitä, jotka ovat tarpeellisia, mutta joiden liikennemäärä on usean vuoden tai vuosikymmenen ajan varsin pieni. Nämä tiet ovat osaksi paikallisteitä ja osaksi maanteitä. Tällaisilla teillä rakennuskustannukset muodostavat huomattavan osan liikennekustannuksista. Vähäliikenteisiä teitä suunniteltaessa tulisi siksi kiinnittää huomiota lähinnä rakennuskustannusten säästämiseen, jotta liikennekustannukset saataisiin mahdollisimman pieniksi.

Tvh on laatinut tässä monisteessa esitetyt erilliset vähäliikenteisiä teitä koskevat ohjeet, jotka täydentävät normaalimääräyksiä ja ohjeita ja joissa ko. teiden erikoisluonne on otettu huomioon. Vähäliikenteisiä teitä koskevat ohjeet on otettava huomioon vähäliikenteisten yleisten teiden suunnittelussa ja rakentamisessa.

SISÄLLYSLUETTELO

1. Yleistä

2. Maastotutkimukset

3. Tiesuunnitelman laatiminen

3.1 Yleistä

3.2 Ohjeliikenne

3.3 Ohjenopeus

3.4 Poikkileikkauksen suunnittelu

3.5 Tien suuntauksen suunnittelu

3.6 Rakenteellinen suunnittelu

3.7 Suunnitelman esitystapa

4. Rakentaminen

1. YLEISTÄ

Vähäliikenteisellä tiellä tarkoitetaan näissä ohjeissa yleistä tietä, jonka KVL on <100 moottoriajoneuvoa vuorokaudessa.

Vähäliikenteisen tien ajokustannukset ovat yleensä tiekustannuksia huomattavasti pienemmät. Tästä syystä vähäliikenteiset tiet kannattaa suunnitella ja rakentaa laatuluokaltaan vaatimattomiksi, säästäten rakennuskustannuksia niin paljon kuin tien liikennöitävyyttä ja liikenneturvallisuuksia liiaksi pienentämättä on mahdollista.

Jäljempänä annetuissa vähäliikenteisten teiden suunnittelua ja rakentamista koskevissa ohjeissa pyritään kiinnittämään huomiota erityisesti taloudellisten näkökohtien oikeaan arviointiin.

Ohjeet perustuvat valtioneuvoston päätökseen 7.6.1962¹⁾ sekä osaksi myös tvl:n normaalimääräyksiin ja ohjeisiin²⁾.

2. MAASTOTUTKIMUKSET

Vähäliikenteisten teiden suunnitteluun liittyvät maastotyöt suoritetaan pääpiirteissään samoja menetelmiä käyttäen kuin muidenkin teiden suunnittelussa. Tien erikoisluonteesta johtuen on kuitenkin kiinnitettävä erityistä huomiota jäljempänä mainittuihin näkökohtiin.

¹⁾ Valtioneuvoston päätös N:o 356/7.6.1962 joka sisältää ohjeet yleisten teiden tekemisestä ja kunnossapidosta sekä ohjeet näkemäalueen määrittämisestä.

²⁾ Tvl: Normaalimääräykset ja ohjeet, jotka koskevat yleisten teiden suunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa.

Vähäliikenteisen tien suunnan määräämiseen ei välttämättä tarvita yksityiskohdaisen tarkkaa kartta-aineistoa. Varsinkin lyhyen tien ollessa kysymyksessä voidaan edullisin tien suunta yleensä määrätä maastossa tai käyttäen maastotutkimusten apuna esim. peruskarttaa. Tiesuunnitelma-kartta voidaan tällöin laatia tielinjan tangenteilta käsin suoritettujen mittaus-ten perusteella.

Tien pituusleikkauksen suunnittelua sekä penger- ja leikkausmassojen määräämistä varten tarvittavat maan pinnan korkeudet määrätään vaaituksen perusteella joko koneellista tai käsin suoritettavaa massalaskentaa silmälläpitäen. Vähäliikenteisen tien suunnitelmaa laadittaessa on usein kätevintä laskea massat käsilaskentana, käyttäen massadiagrammeja tai tvl:n laatimia normaalipoikkileikkauksien pinta-alataulukkoita.

Käsin suoritettavaa massalaskentaa varten korkeudet vaaitaan tasaisessa maastossa yleensä vain tien keskilinjan kohdalta 20 m:n välein. Mikäli maastossa on lyhyellä matkalla äkillisiä korkeusvaihteluja voidaan korkeudet vaaita tien suunnassa 10 m:n tai jopa 5 m:n välein. Maaston ollessa tielinjaan nähden sivusuunnassa kaltevampi kuin 1:10 vaaitus ulotetaan niin kauaksi keskilinjasta, että maaston ja tien poikkileikkaus voidaan piirtää ja poikkileikkauksen pinta-ala määrätä.

Pohjatutkimukset suoritetaan huolellisesti. Varsinkin kallion pinnan korkeuden toteaminen leikkauksen kohdalla ja

pehmeikköjen tutkimukset ovat tärkeitä, koska näissä tutkimuksissa ilmenevät epätarkkuudet saattavat rakennusvaiheessa johtaa huomattavaan rakennuskustannusten lisäykseen.

Erityisen suurta huomiota tulee kiinnittää rakennusaineen ottopaikkojen tutkimiseen ja käytettävissä olevien massojen laadun ja määrän mahdollisimman tarkkaan arviointiin.

Silta- ja rumpurakenteet ovat tien kalleimpia yksityiskohtia ja vaikuttavat usein huomattavasti rakennuskustannuksiin. Yksinomaan silta- ja rumpupaikkojen taroituksenmukaisella valinnalla voidaan saavuttaa kustannusten säästöä.

Varsinkin vesistöjen ylittämiseksi olisi aina tutkittava useampia vaihtoehtoisia paikkoja selvittämällä huolellisesti paikkojen korkeus- ja pohjaolosuhteet. Edullisin paikka valitaan suorittamalla vertailu eri vaihtoehtojen kesken. Vertailussa tulisi kiinnittää huomiota paitsi korkeus- ja pohjaolosuhteisiin myös siihen, että vaadittava silta-aukko ja sallittu padotus saattavat olla eri paikoilla erilaiset.

3. TIESUUNNITELMAN LAATIMINEN

3.1 Yleistä

Vähäliikenteisen tien rakentamisesta ei yleensä laadita erillistä yleissuunnitelmaa.

Taulukko 1.

Tien liikenteellinen merkitys	Vähäliikenteisen tien ohjenopeus km/h			
	Raskaita ajoneuvoja yli 40 kpl/vrk		Raskaita ajoneuvoja < 40 kpl/vrk	
	Tas.maasto	Mäk.maasto	Tas.maasto	Mäk.maasto
Maantie	60	40 tai 50	50 tai 60	40
Paikallistie	50	40	40	30

Vähäliikenteisen tien tiesuunnitelmaa laadittaessa noudatetaan jäljempänä annettuja ohjeita.

3.2 Ohjeliikenne

Liikenteen kasvu tapahtuu vähäliikenteisillä teillä yleensä huomattavasti hitaammin kuin muilla yleisillä teillä.

Ohjeliikenteen tarkastelussa on vähäliikenteisillä teillä yleensä vain moottoriajoneuvojen lukumäärällä ratkaiseva merkitys. Ohjeliikenteen katsotaan muodostuvan kahdesta ajoneuvoryhmästä:

- kevyistä ajoneuvoista ja
- raskaista ajoneuvoista

Edelliseen ryhmään luetaan kuuluviksi henkilö- ja pakettiautot. Jälkimmäiseen ryhmään kuuluvat kuorma-autot, linja-autot ja traktorit.

Ohjevuodeksi valitaan yleensä vuosi tien valmistusajankohdasta 20 vuotta eteenpäin. Taloudellisten laskelmien perusteella voidaan myös jokin muu kuin edellä mainittu ajankohta määrätä ohjevuodeksi.

3.3 Ohjenopeus

Vähäliikenteisen tien ohjenopeus määrätään yleensä liikenteellisen merkityksen, ohjeliikenteen ja maasto-olosuhteiden perusteella taulukosta 1.

Tien geometrisessa suunnittelussa voidaan maastollisesti erittäin vaikeissa tien kohdissa rakennuskustannusten säästämiseksi poiketa ohjenopeuden edellyttämää kaarresäteen tai näkemän pituuden vähimmäisarvosta, mikäli ko. tien kohta osoitetaan varoitusmerkillä.

3.4 Poikkileikkauksen suunnittelu

Vähäliikenteisen tien poikkileikkauksena käytetään yleensä tvl:n normaali-määräyksissä ja ohjeissa annettua normaalipoikkileikkausta IV N-4. Tiellä, jonka liikenteestä on suurin osa raskaita ajoneuvoja, voidaan käyttää normaalipoikkileikkausta III N-5.5.

Yksiajokaistaiset vähäliikenteiset tiet varustetaan enintään 300 m:n etäisyydellä toisistaan sijaitsevilla kohtaamispaikoilla, josta on vapaa näkemä seuraavaan kohtaamispaikkaan.

Kuvassa 1 on esitetty kohtaamispaikkojen normaalipituudet ja tien normaali-poikkileikkaukset kohtaamispaikkojen kohdalla. Mitoitusajoneuvoille A tarkoitettua kohtaamispaikkaa käytetään lähinnä sellaisilla teillä, joilla on pitkällä ajoneuvoyhdistelmillä suoritettavaa puutavarankuljetusta. Muilla teillä käytetään yleensä mitoitusajoneuvolle B tarkoitettua kohtaamispaikkaa.

Määrätyt tienosat voidaan liikenneturvallisuussyistä rakentaa pitemmällä matkalla samaan leveyteen kuin kohtaamispaikoilla. Tämä tulee kysymykseen vain poikkeustapauksessa esim. jyrkässä tien kaarteessa, jossa näkemä on rajoitettu tai jyrkän nousun jälkeen seuraavan kuperan taitteen kohdalla.

Yksiajokaistaisen, 100...300 m:n väleihin kohtaamispaikoilla varustetun tien käytännöllinen liikenteenvälityskyky on 30...50 autoa/h. Tämä tuntiliikenne vastaa yleensä 300...500 auton vuorokausiliikennettä. Välityskyvyn ylärajalla ajokustannukset kuitenkin kasvavat siksi suuriksi, ettei yksiajokaistainen tie ole tällöin enää taloudellisesti tarkoituksenmukainen.

Ajoradan sivukaltevuus on kaksipuolisen suoralla tien osalla sekä tielinjan kaarteiden kohdalla, mikäli kaaren säde ylittää taulukossa 2 annetut arvot.

Taulukko 2.

Ohjenopeus V_0 (km/h)	Suurin kaarresäde, jolloin ajorata tehdään yksipuolise- sti sivukaltevaksi R (m)
30	150
40	250
50	400
60	600

Taulukossa 2 mainittujen ja niitä pienempien kaarresäteiden yhteydessä tie rakennetaan yleensä yksipuolisesti sivukaltevaksi.

Vähäliikenteisellä tiellä käytetään sorapäällystettä. Tästä johtuen kaksipuolinen sivukaltevuus on 0.05.

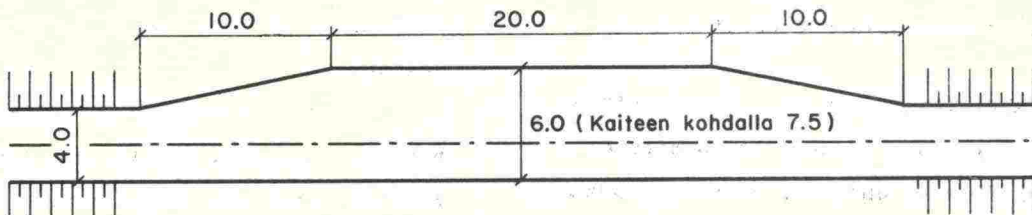
Yksipuolisesti kaltevalla ajoradalla on sivukaltevuuden normaaliarvo niinkään 0.05.

Ajoradan sivukaltevuuden muutos tehdään 20 m:n matkalla, 10 m molemmin puolin kaaren alkupistettä.

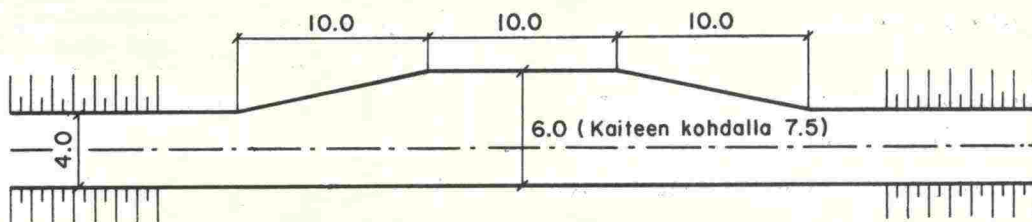
Vähäliikenteisen tien kohtaamispaikat

IV N-4

Mitoitusajoneuvolle A tarkoitettu kohtaamispaikka

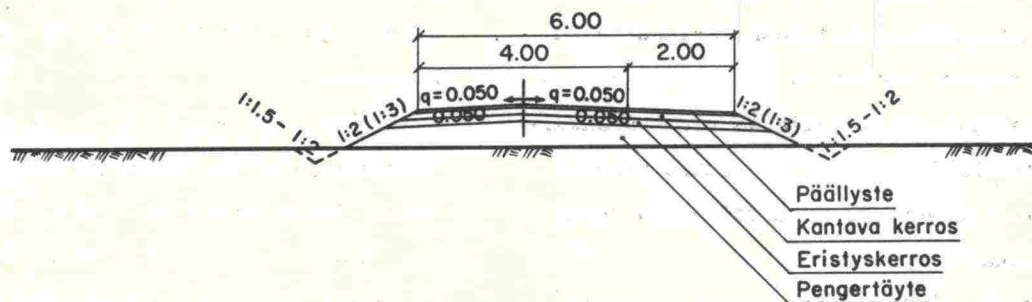


Mitoitusajoneuvolle B tarkoitettu kohtaamispaikka

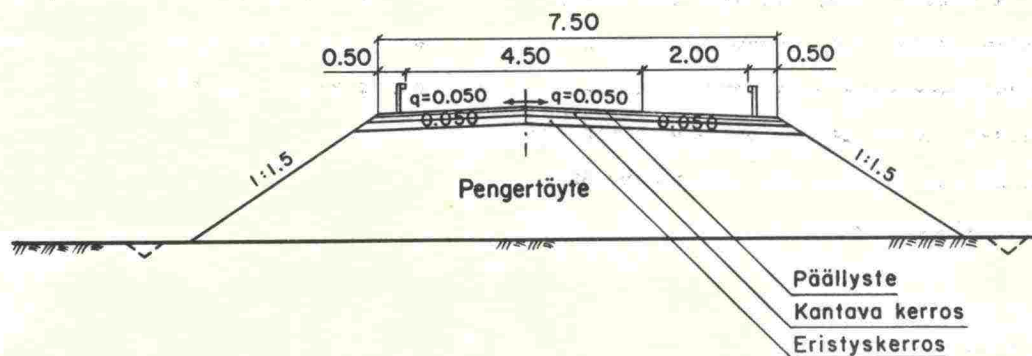


Poikkileikkauksia kohtaamispaikalta

Matala penger



Korkea penger



3.5 Tien suuntauksen suunnittelu

Vähäliikenteisen tien suuntauksen suunnittelu tapahtuu teiden suunnittelussa yleisesti noudatettujen periaatteiden mukaisesti, ottaen huomioon taloudellisuus-, turvallisuus- ja miellyttävyyssnäkökohdat. Tien linja suunnitellaan suoran ja ympyränkaarrien yhdistelmänä. Tasausviiva muodostetaan suorista ja paraabelin kaarista.

Tien suuntauksen suunnittelussa seurataan tien rakentamisen ja maan käytön kannalta edullisia maastokohtia siten, että tiekustannukset muodostuisivat mahdollisimman pieniksi. Tien rakentamisen kannalta vaikeita maastokohtia esim. kallioita ja pehmeikköjä kiertämällä voidaan rakennuskustannuksissa usein saavuttaa huomattavaa säästöä, vaikka tie tällöin piteneekin. Tien pitenemisestä johtuvilla ajokustannusten lisäyksillä ei ole merkittävää vaikutusta kokonaiskustannuksiin.

Tien suuntausta suunniteltaessa pyritään välttämään leikkausten muodostumista sellaisissa maastokohdissa, missä leikkausmassat esim. lohkaraisuuden ja savisuuden takia eivät ole sellaisenaan kelvollisia tien rakennusaineeksi.

Vesistöjen ylityskohdissa tien suuntaus suunnitellaan siten, että silta voitaisiin rakentaa mahdollisimman pienillä kustannuksilla. Tämä edellyttää yleensä vaihtoehtoisten suuntausten taloudellista vertailua sekä tielinjan ja tasauksen suunnittelemista siten, että silta voitaisiin rakentaa valmiita tvh:n siltaosaston laatimia normaalipiirustuksia käyttäen. Tien linjan ja tasauksen tulee tässä mielessä olla sillan kohdalla mieluummin suorat etenkin, kun on kysymys puukantisista silloista. Erityisesti tulee välttää kaaren alkupisteen sijoittamista sillan kohdalle. Tasauksen tulee olla maanpintaan

nähdessä riittävän matalalla ja tien pituuskaltevuuden mahdollisimman loiva.

Sillan vapaan aukon korkeutta määrätessä on otettava huomioon vesiliikenteen vaatima korkeus ja toisaalta vedenpinnan korkeusvaihtelurajat. Mikäli vesiliikennettä ei ole, määrätään vapaan aukon korkeus vedenpinnan korkeusvaihteluiden perusteella. Tällöin on huomattava, että harvinaiset tulvat saavat nousta lähes sillan kannen alareunaan saakka, mikäli ei ole olemassa vaaraa, että jäät vaurioittaisivat siltaa.

Liikenneturvallisuussyistä tulee tien jokaisessa kohdassa sen yksiajokaistaisella osalla olla vähintään kohtaamisnäkemä ja kaksiajokaistaisella osalla vähintään pysähtymisnäkemä.

Eri ohjenopeuksia vastaavat näkemien pituudet saadaan taulukosta 3.

Taulukko 3.

Ohjenopeus (km/h)	Pysähtymis- näkemä (m)	Kohtaamis- näkemä (m)
30	35	70
40	45	90
50	60	120
60	75	150

Kaarresäteet määrätään yleensä taulukossa 4 annettujen ohjearvojen väliltä, alittamatta ajodynamiikan perusteella eri ohjenopeuksille määrättyjä vähimmäisarvoja.

Taulukko 4.

Ohjenopeus V_0 (km/h)	Kaarresäde	
	Suosittel- tettava oh- jearvo R (m)	Vähimmäis- arvo R (m)
30	70...150	50
40	130...250	100
50	200...400	150
60	300...600	200

Tien pituuskaltevuus saa yleensä olla korkeintaan 0.10. Poikkeustapauksessa voidaan tie rakentaa kustannusten säästämiseksi kaltevuuteen 0.12. Viimeksimainittu kaltevuus saa kuitenkin esiintyä yhtäjaksoisesti korkeintaan 60 m:n matkalla.

Pituuskaltevuuksia määrättäessä tulee ottaa huomioon liikenteen koostumus ja ko. tien liikenteellinen merkitys talviolosuhteissa. Sellaisilla teillä, joilla on esim. raskasta puutavaraliikennettä pyrittään välttämään jyrkkiä nousuja siinä suunnassa, johon autot ajavat täysillä kuormilla.

Tasausviivan taitekohtien pyöristyksissä käytetään yleensä sellaisia säteitä, joilla tasauksen muoto saadaan maaston korkeuksiin ja maaperän laatuun parhaiten sopivaksi. Tällöin kiinnitetään luonnollisestikin huomiota myös massatalouteen.

Näkyvyyttä tien suunnassa rajoittavan kuperan taitteen pyöristyssäteiden vähimmäisarvo saadaan taulukosta 5.

Taulukko 5.

Ohjenopeus V_0 (km/h)	Kuperan taitteen pyör. säteen vähimmäisarvo	
	Kohtaamisnäkemään perustuva vähim.arvo S (m)	Pysähtymisnäkemään perustuva vähim.arvo S (m)
30	500	200
40	850	300
50	1 400	900
60	2 300	1 400

Koveran taitteen pyöristyssäteiden vähimmäisarvot saadaan taulukosta 6.

Taulukko 6.

Ohjenopeus V_0 (km/h)	Koveran taitteen pyöristyssäteiden vähimmäisarvo S (m)
30	500
40	800
50	1 100
60	1 500

3.6 Rakenteellinen suunnittelu

3.61 Yleistä

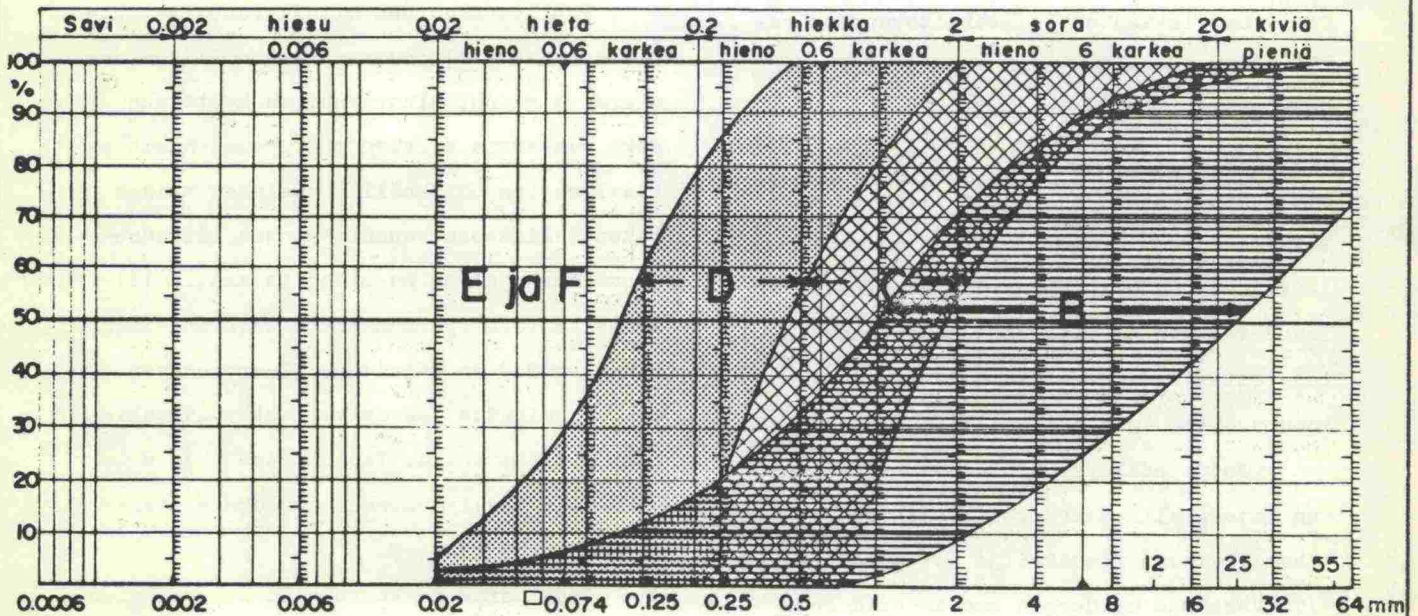
Vähäliikenteisen tien rakennetta suunniteltaessa on otettava huomioon, että ajoneuvojen ajonopeus on alempi sekä ajo- ja kulkumukavuutta koskevat vaatimukset ovat pienemmät kuin vilkasliikenteisillä teillä. Vähäliikenteisen tien liikennettä voidaan keli-rikkoaikana myös rajoittaa siten, ettei liikennekuormitus aiheuta liiaksi tien korjaustoimenpiteitä. Vähäliikenteiset tiet rakennetaan aina sorapintaisiksi. Tästä syystä tietä ei ole tarpeen suunnitella paksuusmittojensa ja materiaalin laadun suhteen sellaiseksi, että se on roudan vaikutuksia kestävä tai ettei siinä ilmene painumia ja kuoppia. Nämä vauriot voidaan aikanaan varsin vähin kustannuksin poistaa kunnossapitotyönä.

Päällysrakenteen paksuusmitoituksen tulee yleensä perustua ns. raskaan liikenteen määrää koskeviin arvioihin. Mitoituksessa on myös otettava huomioon, että soratien kantavuutta voidaan tarvittaessa myöhemmin lisätä paksuntamalla sen päällysrakennetta.

3.62 Tien pohja, alusrakenne ja kuivatus

Vähäliikenteisten teiden rakenteellisessa suunnittelussa käytetään tvh:n tienormeissa esitettyä kantavuusluokitusta. Kantavuusluokkia on kuusi A...F (kuva 2). Luokituksessa alusrakenteet on ryhmitelty kantavuuden mukaan; A-luokkaan kuuluu kallio ja F-luokkaan pehmeikkö. Suunnitelmassa on aina tarkoin selvitettävä, mihin luokkaan kyseinen tiekohdan alusrakenne tulee kuulumaan. Virheellisesti kantavuusluokan määrittämisestä voi olla seurauksena tarpeeton rakennuskustannuksia lisäävä ylirajoitus tai myöhemmin korjaus- tai alirajoitus.

- A. Kallio.
- B. Routimattomat maalajit, joiden rakeisuuskäyrä on ohjealueella B tai ovat sitä karkeampia.
- C. Routimattomat maalajit, joiden rakeisuuskäyrä on ohjealueella C.
- D. Routimattomat maalajit, joiden rakeisuuskäyrä on ohjealueella D.
- E. Routivat maalajit, paitsi F- luokassa mainitut kuten: kuivakuorisavi, routiva hietä ja **routivat moreenit**.
- F. Ns. pehmeikkömaalajit kuten: suopasavi, turve, lieju ja hiesu sekä E- luokan maalajit, jos kuivatusolosuhteet tms. ovat huonot.



Vähäliikenteisten teiden alusrakenteen pinta tasataan aina samaan muotoon kuin ajoradan pinta. Ns. 0-tasauksessa tienpohjalta raivataan puut, pensaat, kasvillisuus, lohkareet sekä kannot ja turpeet pois. Milloin kuitenkin on kysymyksessä esim. kuivakuorisavi tai pehmeikkö, niiden kantavaa pintaosaa ei yleensä saa rikkoa paitsi poistamalla ylisuuret epätasaisuudet. Mikäli pehmeikköjä ei voida kiertää, on aina huolella harkittava, onko niissä ryhdyttävä erityisiin pohjanvahvistustöihin.

Penkereen alustasta on poistettava lohkareet, kasvillisuus, kannot, mättäät ja turve, kun penkereen korkeus on alle 0.50 metriä. Jos pengerkorkeus ylittää tämän mitan, poistetaan vain liian korkealle (yli 0.5 m:n etäisyyteen alusrakenteen pinnasta ulottuvat lohkareet) nousevat epätasaisuudet.

Maaleikkausten luiskakaltevuus on valittava leikkausmassojen vähentämiseksi niin jyrkäksi kuin mahdollista, ellei erityiset syyt edellytä muuta. Yleensä on pyrittävä luiskassa ns. luonnolliseen luiskakaltevuuteen. Poikkileikkaus ja itse leikkaustyö samoin kuin edellä mainitut tasaustyötkin on yleensä suunniteltava siten, että tarvittavat sivuojat muodostetaan suoraan leikkaus- ja tasaustyössä.

Jotta päällysrakenteeseen tarvittavan materiaalin määrä voitaisiin saada mahdollisimman pieneksi ja jotta voitaisiin vähentää myöhemmin muodostuvia epätasaisuuksia, on alusrakenteen pinnan (0-tasauksen, penkereen ja leikkauspohjan pinta) oltava mahdollisimman tasainen. Tasaustyöhön on pyrittävä käyttämään samaa kuin alusrakenteessa olevaa tai sitä vastaavaa materiaalia.

Kuivatuksella on huomattavaa merkitystä tierakenteiden kantavuuteen. Maa-ainoksen kantavuus on märkänä yleensä huo-

mattavasti alempi kuin kuivana tai kosteana. Kun vähäliikenteisillä teillä pyritään päällysrakenteeseen käytettävien massojen määrää alentamalla vähentämään rakennuskustannuksia, on kuivatusjärjestelyillä huolehdittava, että tien päällysrakenne ja osa alusrakennetta (≥ 10 cm) on sivuojen pohjan yläpuolella. Erityisesti tästä on huolehdittava silloin, kun on kyseessä routiva alusrakenne. Kuivatusjärjestelyjä suunniteltaessa on myös otettava huomioon kustannuskysymykset. Tien linjausta ja tasausta suunniteltaessa on samalla selvitettävä tien kunnossapito. Sivukaltevassa maastossa alemman puolen sivuoja on yleensä aina tarpeeton. Kantavuusluokkiin B ja C kuuluvilla pohjamaille ei sivoitus monestikaan ole välttämätön.

3.63 Päällysrakenne

Päällysrakenteen mitoittamiseen vaikuttaa tietä kuormittamaan tulevan liikenteen määrä ja paino, alusrakenteen kantavuus sekä saatavana olevien päällysrakennemateriaalien laatu. Vähäliikenteisten teiden rakenteellisessa suunnittelussa liikennekuormitus otetaan huomioon jakamalla liikenne kahteen ryhmään siten kuin ohjeiden kohdassa 3.2 on mainittu. Alusrakenteen laadun vaikutus määräytyy kantavuusluokituksen perusteella. Taulukoissa 7 ja 8 esitetään päällysrakennepaksuuksia koskevat ohjearvot.

Päällysrakennekerrokseen käytettävien kiviainesten on oltava routimatonta ainesta, hiekkaa, luonnonsoraa tai seulottua soraa. Niiden on täytettävä kuvassa 3 esitetyt rakeisuutta koskevat vaatimukset. Kantavaan kerrokseen ja päällysteeseen käytettävää kiviainesta ei tarvitse valmistaa murskaamalla, ellei siten saada kustannussäästöjä. Päällysrakennekerroksen sitomiseen ei yleensä käytetä savea tai

PÄÄLLYSRAKENNE 7

Raskaita ajoneuvoja 15 - 40 kpl/vrk Taulukko 7.

Kanta- vuus- luokka	Alusrakenteen laatu	Eristys- kerros cm	Kantava kerros cm	Päällyste cm	Päällysrakene- paksuus vähintään cm
A	Kallio	-	10 ¹⁾	5	15
B	Routimattomat maalajit, joiden rakeisuuskäyrä on alueella B tai jotka ovat sitä karkeampia	-	-	5	5 ²⁾
C	Routimattomat maalajit, joiden rakeisuuskäyrä on alueella C	-	10 ³⁾	5	15
D	Routimattomat maalajit, joiden rakeisuuskäyrä on alueella D	-	15	5	20
E	Routivat maalajit, kuten kuiva-kuorisavi, routiva hietä ja routivat moreenit	10	20	5	35
F	Ns. pehmeikkömaalajit, kuten suopasavi, turve, lieju ja hiesu sekä E-luokan maalajit, jos kuivatusolot tms. ovat huonot 4)	15	25	5	45

- 1) Louhinta ulotetaan niin syväälle, että leikkauspohja voidaan tasata louhoskivillä ja keskimäärin 10 cm:n kantavalla kerroksella haluttuun tasoon.
- 2) Jos alusrakenteen pinnassa on niin runsaasti kiviä, ettei päällystekerros tartu siihen riittävästi, alustaan on levitettävä 5...10 cm paksu kerros kantavan kerroksen materiaalia.
- 3) Kerroksen tekemisestä voidaan luopua, jos alusrakenne on hyvin tiivistyvää soraista hiekkaan.
- 4) Suunnitelmaa laadittaessa on selvitettävä ovatko erityiset pohjavahvistustyöt (esim. telat tai lavat) tarpeen.

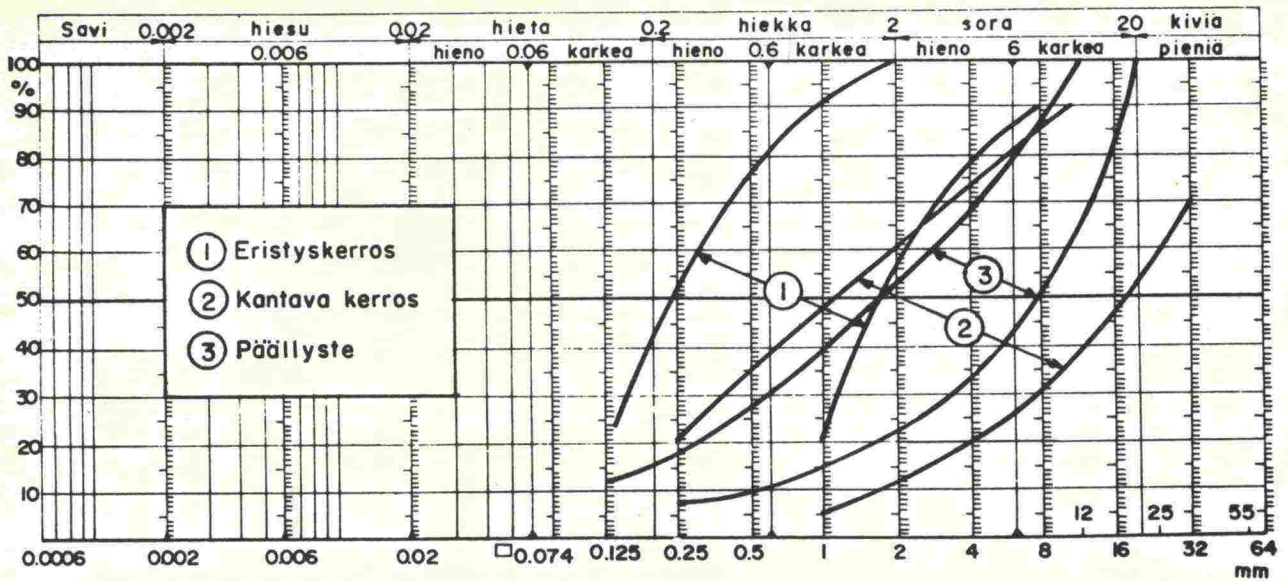
PÄÄLLYSRAKENNE 8

Raskaita ajoneuvoja < 15 kpl/vrk

Taulukko 8.

Kanta- vuus- luokka	Alusrakenteen laatu	Eristys- kerros cm	Kantava kerros cm	Päällyste cm	Päällysrakene- paksuus vähintään cm
A	Kallio	-	1)	5	5
B	Routimattomat maalajit, joiden rakeisuuskäyrä on alueella B tai jotka ovat sitä karkeampia	-	-	5	5
C	Routimattomat maalajit, joiden rakeisuuskäyrä on alueella C	-	10 ³⁾	(5) ²⁾	10
D	Routimattomat maalajit, joiden rakeisuuskäyrä on alueella D	-	15	(5) ²⁾	15
E	Routivat maalajit, kuten kuivakuorisavi, routiva hietä ja routivat moreenit	10	15	(5) ²⁾	25
F	Ns. pehmeikkömaalajit, kuten suopasavi, turve, lieju ja hiesu sekä E-luokan maalajit, jos kuivatusolot tms. ovat huonot 4)	10	25	(5) ²⁾	35

- 1) Leikkauspohja tasataan louhoskivillä ja B-luokan materiaalilla haluttuun tasoon.
- 2) Varsinaista päällystettä ei yleensä tehdä vaan kantavan kerroksen pintaosaa käytetään kulutuserroksena. Jos kantavan kerroksen materiaali on niin kivistä, että kerroksen pinta muodostuu liikenteen kannalta epämukavaksi, on kulutuserros kuitenkin tehtävä.
- 3) Kerroksen tekemisestä voidaan luopua, mikäli alusrakenne on hyvin tiivistyvää soraista hiekkaa.
- 4) Suunnitelmaa laadittaessa on selvitettävä, ovatko erityiset pohjavahvistustyöt (esim. telat tai lavat) tarpeen.



Kuva 3.

Vähäliikenteisen tien päällysrakennekerrosten rakeisuutta koskevat vaatimukset.

muita routivia materiaaleja, sillä niistä voi olla seurauksena päällysrakenteen muuttuminen routivaksi.

Routivaa pengermateriaalia ei yleensä saa käyttää routimattomalla pohjamaalla. Jos pakottavista syistä on niin meneteltävä, päällysrakenne on valittava pengermateriaalin mukaan. Jos routivalle maapohjalle rakennetaan penger routimattomasta materiaalista, päällysrakenne määrätään pengertäytteen mukaan vain, jos pengerpaksuus ylittää pohjamaan mukaan määräytyvän päällysrakennepaksuuden. Vähäliikenteisille teille ei yleensä rakenneta siirtymäkiiloja.

Kun pengerkorkeudet ja päällysrakennepaksuudet ovat vähäliikenteisillä teillä yleensä melko pienet ei penkereelle eikä kerroksille aseteta tiiveysvaatimuksia eikä rakennustyössä edellytetä käytettäväksi jyriä tms. Pengerryys- ja päällysrakennetyöt on kuitenkin järjestettävä siten, että työkonet ja työmaaliikenne tiivistävät rakenteita mahdollisimman tehokkaasti.

Vähäliikenteisen yksikaistaisen tien päällysrakennekerrokset tehdään yleensä tasapaksuiksi ja pinnaltaan samaan kalte-

vuuteen kuin ajorata. Ne on tasattava siten, että eristyskerroksen ja kantavan kerroksen epätasaisuus on enintään 4 cm ja kulutuskerroksen epätasaisuus enintään 3 cm viiden metrin matkalla.

Kaksiajokaistaisen tien IIIN-5.5 päällysrakenne tehdään yleensä tvl:n normaalimääräysten ja ohjeiden mukaisesti.

Kuvassa 4 on esitetty yksiajokaistaisen vähäliikenteisen tien normaalipoikkileikkaukset.

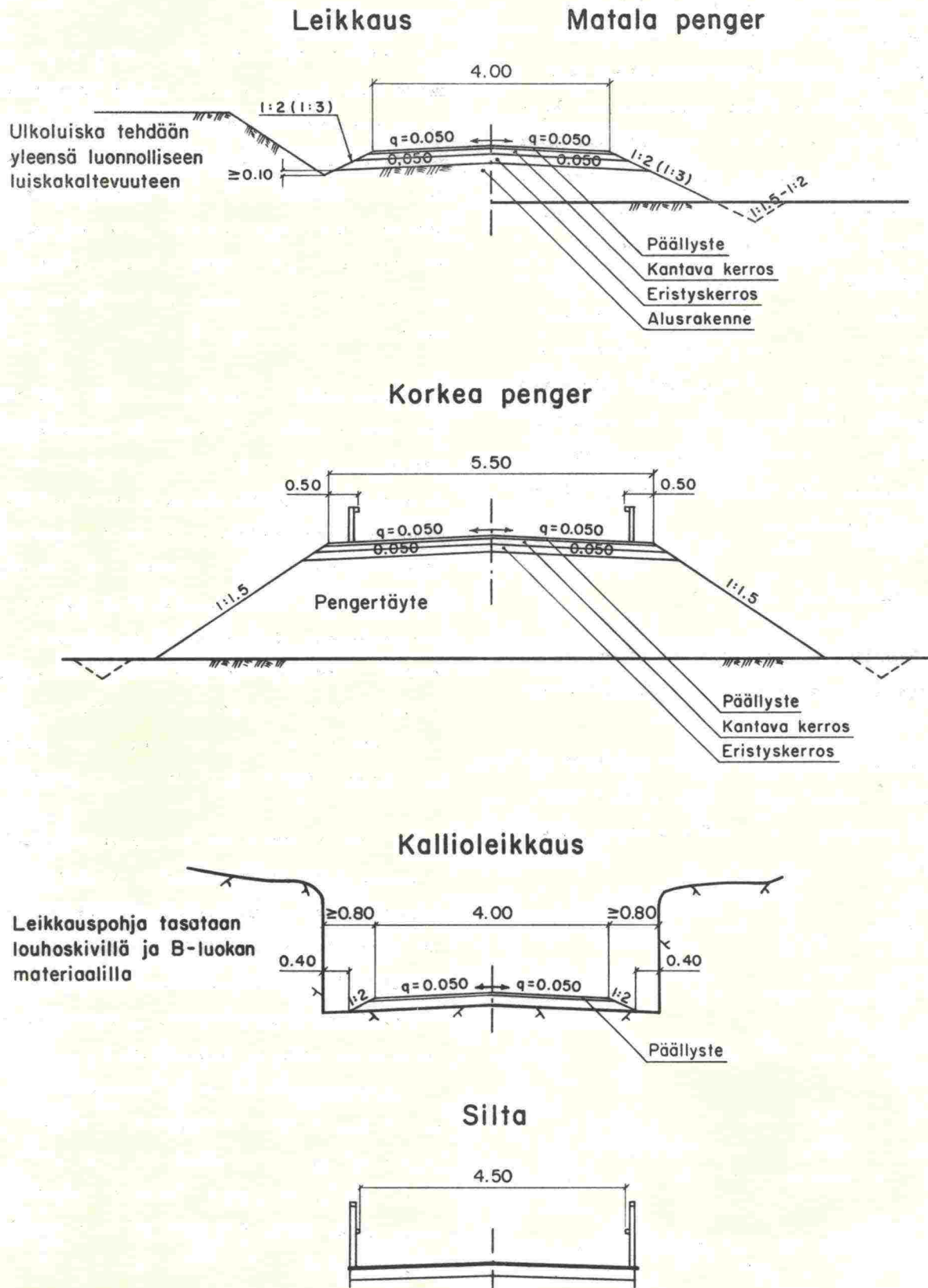
3.64 Sillat ja rummut

Vähäliikenteisillä teillä sillat on yleensä pyrittävä rakentamaan puusta, mikäli se soveltuu ko. tarkoitukseen silta- paikan pohja- ym. olosuhteet huomioon ottaen. Käytettävän puutavaran tulee aina olla painekyllästettyä.

Puusillat mitoitetaan rakenteiden kuormitusnormien tavallisen ajoneuvokuorman I ja raskaan erikoiskuorman II kantaviksi. Kuormitusnormit sekä saatavissa olevan puutavaran mitat rajoittavat pyöreästä puusta rakennettavien siltojen pääkannattajien suurimman jännemitan 6,0 metriksi.

Vähäliikenteisen tien normaalipoikkileikkauksia

IV N-4



Myös puukantiset teräspalkkisillat, joissa maa- ja välituet ovat puurakenteisia, ovat vähäliikenteisillä teillä erittäin käyttökelpoisia.

Eri jännemittajakoja ja hyödyllisiä leveyksiä varten on tie- ja vesirakennushallituksessa laadittu piirustuksia ja piirustussarjat täydentyvät jatkuvasti.

Milloin siltapaikan olosuhteet mahdollistavat eri siltavaihtoehtoja, on kustannusten vertailu aina suoritettava. Sama koskee vesiaukkovaatimukseltaan pienen sillan korvaamista rummulla. On huomattava, ettei esim. pientä puusiltaa läheskään aina kannata korvata rummulla.

Rummut voivat olla yksi- tai kaksiaukkoisia. Ne tehdään yleensä aaltolevy- tai betoniputkesta. Rummun aukon läpimitan tulee olla vähintään 500 mm. Kustannusten säästämiseksi rumpu pyritään rakentamaan kohtisuoraan tien linjaan nähden ja hyvin kantavalle pohjalle.

3.7 Suunnitelman esitystapa

Vähäliikenteisen tien rakentamisesta ei yleensä tehdä erillistä yleissuunnitelmaa.

Tiesuunnitelma on muiden yleisten teiden tiesuunnitelmiin nähden yksinkertainen, sisältäen yleensä seuraavat asiakirjat:

1. Tutkimusselostus
2. Poikkileikkaukset
3. Tiesuunnitelmakartta
4. Pituusleikkaukset
5. Kustannusarvio
6. Liittymäpiirustukset
7. Silta- ja rumpupiirustukset

8. Kuivatussuunnitelma (Lasku- ja sivuojat)

Tutkimusselostus laaditaan käyttäen vähäliikenteisiä teitä varten soveltuvilta osilta tvh:n tutkimusselostuskaavakkeita.

Poikkileikkauksia piirretään niin monta kuin tien rakenteen selvittämiseksi on tarpeellista. Normaalipoikkileikkauksen lisäksi tarvitaan yleensä poikkileikkauspiirroksia sellaisista tien kohdista, joissa maaston korkeusvaihtelut ovat suuria tien suuntaan nähden sivusuunnassa. Poikkileikkauspiirroksia esitetään mitta-kaavassa 1:50, 1:100 tai 1:200.

Tiesuunnitelmakartta esitetään mitta-kaavassa 1:2000 tai 1:4000. Kartassa käytetään tvh:n tiesuunnitelman esitystapaa antamien ohjeiden mukaisia merkintöjä. Maaston korkeuskäyriä ei yleensä piirretä, mikäli korkeuskäyrillä varustettua pohjakarttaa ei ole suunnitelmaa laadittaessa käytettävissä. Liitteessä 1 on esitetty vähäliikenteisen tien tiesuunnitelmakartan mallipiirustus, jossa on myös pyritty osoittamaan tielinjan sovittamisessa maastoon noudatettavia yleisiä periaatteita.

Pituusleikkaus esitetään yksinkertaisemmassa muodossa kuin muiden yleisten teiden pituusleikkaukset. Pituusleikkauksen mittakaavat ovat 1:2000/1:200 tai 1:4000/1:400. Mallipiirustus vähäliikenteisen tien tiesuunnitelman pituusleikkauksesta on esitetty liitteessä 2.

Kustannusarvion malli on esitetty liitteessä 3. Tien mäkisyyden ollessa 21.3 m/km ja kaarteisuuden ollessa 146 graadia/km on mallissa olevassa suunnitelmassa päädytty 37 000 mk:n kilometrikustannuksiin.

Liittymäpiirustus esitetään mittakavassa 1:500, 1:200 tai 1:100 yleensä vain siinä tapauksessa, mikäli liittymä poikkeaa tvl:n normaalimääräyksissä ja ohjeissa annetuista normaaliliittymistä. Normaalityyppiset liittymät osoitetaan tunnuksilla.

Silta- ja rumpusuunnitelmien laadintaan varten on hankittava vesilain edellyttämät selvitykset.

Kuivatussuunnitelman laadinnassa noudatetaan tvl:n normaalimääräyksissä ja ohjeissa kuivatuksen suunnittelusta annettuja ohjeita.

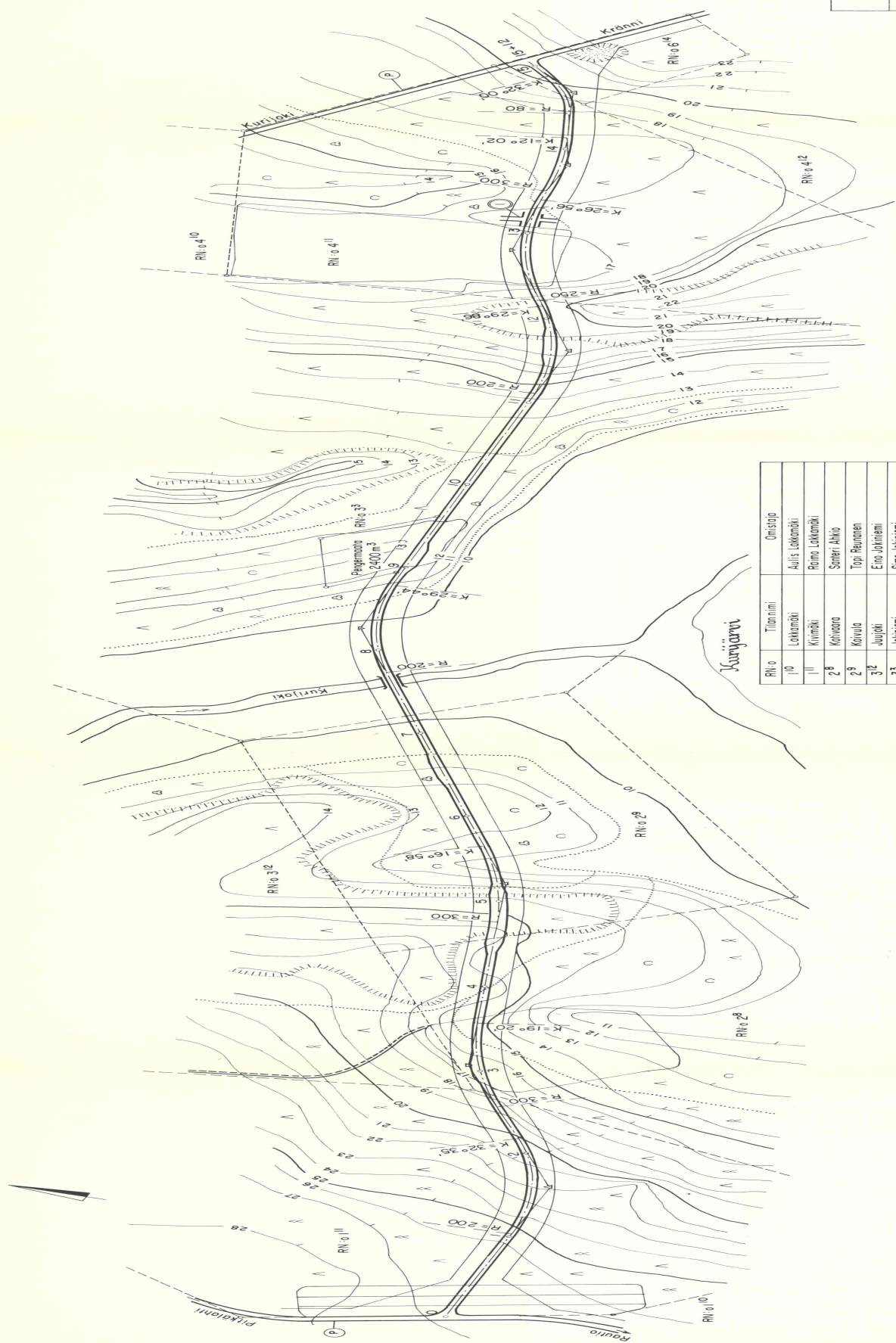
4. RAKENTAMINEN

Vähäliikenteisten teiden alusrakennetöistä valtaosa muodostuu maapohjan muotoilusta ja matalista leikkaus- ja pengerrystöistä. Näiden töiden suoritus talviaikana on varsin hankalaa ja kallista. Tämän

takia vähäliikenteiset tiet tulisi pyrkiä rakentamaan niin suuressa määrässä kuin mahdollista sulan maan aikana.

Maa- ja kalliroleikkaukset tulee vähäliikenteisillä teillä tehdä riittävän leveiksi, etteivät ne aiheuttaisi hankaluutta koneiden työskentelylle. Ahtaat työskentelytilat saattavat lisätä huomattavasti kustannuksia. Maaleikkaukset pyritään yleensä tekemään puskutraktorilla tai pyöräkuormaajalla. Kalliroleikkauksissa ei ole yleensä syytä tehdä tarkkalouhintaa, vaan kallioluiskissa voidaan sallia suuriakin poikkeamia teoreettisesta poikkealeikkauksesta. Leikkauspohjat on tasoitettava niin, ettei haitallisia vesipesäkkeitä pääse syntymään.

Pengerrystyö tehdään yleensä päätypengerryksenä, ajamalla tai puskemalla pengertäyte paikalleen. Tätä työtapaa suositellaan käytettäväksi vähäliikenteisillä teillä rakennuskustannusten säästämiseksi.



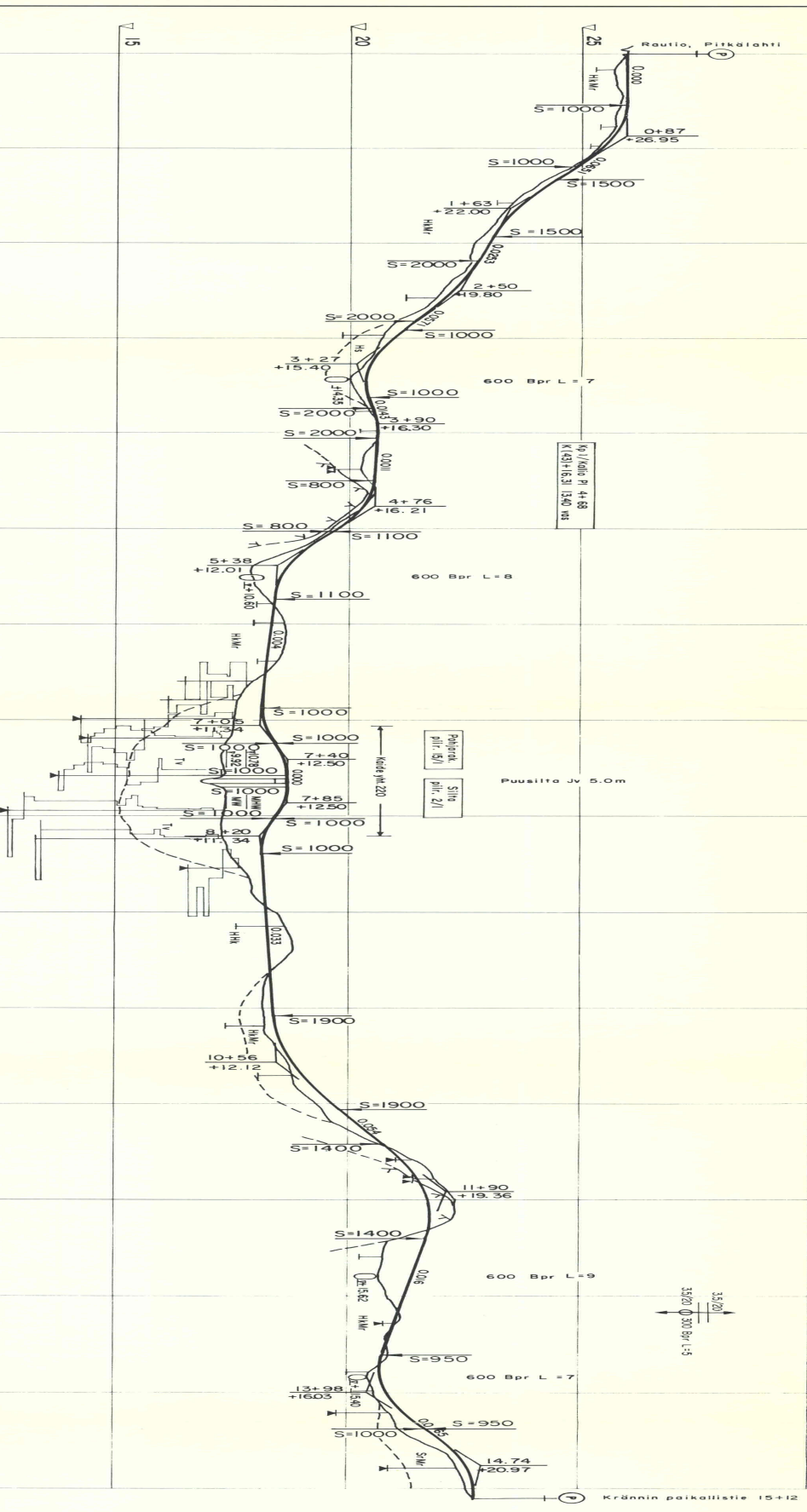
RN:o	Talon nimi	Omaisuus
10	Lokamäki	Aulis Lokamäki
11	Kimäki	Raimo Lokamäki
28	Kolivaara	Setteri Ahto
29	Kouva	Toivo Rautanen
32	Juujoki	Eino Järvinen
33	Järvinen	Simo Järvinen
40	Lokamäki	Touko Saaremaa
41	Pikkusari	Eino Mäkelä
42	Ronkko	Esko ja Lilli Mäkelä
64	Saaremaa	Saaremaa-kunta

TIE-IA VESIRAKENNUSLAATOS

piiri

Seurakunta	
Talokunta	
Hyönteys	
Korvuri	
Mittaus	
Perustamispäivä	

Pöytäkirja N-4
 Ajoa 4.0 m
 Päiväys 7



Station	Height	Width	Notes
0+00	26.95	3.79	Sr
1+00	26.95	3.79	Sr
2+00	26.95	3.79	Sr
3+00	26.95	3.79	Sr
4+00	26.95	3.79	Sr
5+00	26.95	3.79	Sr
6+00	26.95	3.79	Sr
7+00	26.95	3.79	Sr
8+00	26.95	3.79	Sr
9+00	26.95	3.79	Sr
10+00	26.95	3.79	Sr
11+00	26.95	3.79	Sr
12+00	26.95	3.79	Sr
13+00	26.95	3.79	Sr
14+00	26.95	3.79	Sr
15+00	26.95	3.79	Sr

TIE- JA VESIRAKENNUSTILOS
 Pöytäkirja

Seuraava	Torjunta	Yhteys	Minuutti	Ennen

Kohti

Litt.	Kustannuksen laatu	Määrä ja yksikkö	Yksikköhinta (mk)	Kustannus (mk)
1100	Alustavat työt			
10	Purkamistyöt			
20	Hyötypuun hakkuu	400 j ³	- ,30	120,-
30	Raivaustyöt	10000 m ²	- ,30	3000,-
1200	Vahvistustyöt			
10	Paalutus	m		
20	Maapohjan vahvistaminen	900 m ²	8,-	7200,-
30	Luiskien tukeminen	m ³ rtr		
1300	Ojitus- ja putkitustyöt			
10	Avo-ojitus, jokien ja purojen perkaus	m ³ ktr		
20	Salaojitus ja sadevesiviemäröinti	m		
30	Rumputyöt	39 m		3740,-
40	Muut putkitustyöt	m		
1400	Kallion leikkaus- ja pengerrystyöt			
10	Kallion leikkaus	310 m ³ ktr	15,-	4650,-
20	Kalliotunnelin leikkaus	m ³ ktr		
30	Pengermassojen hankinta tielinjan alueen ulkopuolelta	m ³ ktd		
40	Pengertäminen louheella	m ³ rtr		
50	Louheylipenkereen teko	m ³ rtr		
60	Louheylipenkereen poisto	m ³ ktr		
70	Läjäyttäminen	m ³ itd		
			Siirto	18710,-

Litt.	Kustannuksen laatu	Määrä ja yksikkö	Yksikköhinta (mk)	Kustannus (mk)
1500	Maan leikkaus- ja pengerrystyöt		Siirto	18710,-
10	Maan leikkaus	1660 m ³ ktr	3,-	4980,-
20	Pehmeän perusmaan poisto	m ³ ktr		
30	Pengermassojen hankinta tielinjan alueen ulkopuolelta	2330 m ³ ktd	3,-	6990,-
40	Pengertäminen maamassoilla	m ³ rtr		
50	Ylipenkereen teko	m ³ rtr		
60	Ylipenkereen poisto	m ³ ktr		
70	Läjittäminen	m ³ itd		
1600	Päällysrakennetyöt			
10	Suodatin- ja eristyskerros	110 m ³ rtr	6,-	660,-
20	Jakava kerros	m ³ rtr		
30	Kantavan kerroksen sitomaton osa	850 m ³ rtr	6,-	5100,-
40	Kantavan kerroksen sidottu osa	m ²		
50	Sidekerros	m ²		
60	Kestopäällyste	m ²		
70	Kevyt päällyste	m ²		
80	Sorakulutuskerros	350 m ²	10,-	3500,-
90	Pinta- ja paikkaus ja tasaus	tn		
1700	Varusteet, laitteet ja viimeistelytyöt			
10	Pysyvät suojalaitteet	220 m	15,-	3300,-
20	Pysyvät liikenteen ohjauslaitteet	9 kpl		1300,-
			Siirto	44540,-

Litt.	Kustannuksen laatu	Maara ja yksikko	Yksikkohinta (mk)	Kustannus (mk)
			Siirto	44540
30	Ajoratamerkinnot	m		
40	Liikennevalaistus	km		
50	Verhoukset	m ²		
60	Istutukset	ha		
70	Pysäköinti- ja levähdysalueiden laitteet			
80	Erikoistyöt, -rakenteet ja -laitteet			
3000	Sillat, lautat ja laiturit			12000
9200	Työmaan yhteiskustannukset			10000
	Summan tasaus			460
9300	Lunastus- ja korvauskustannukset (tielain 9 luku)		Yhteensä	67000
				5000
			Yhteensä	72000

..... kuun päivänä 19

